

利用課題番号 : F-17-KT-0167
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : メタマテリアルを用いたバイオセンシング
 Program Title (English) : Biosensing by using meta-material
 利用者名 (日本語) : 小川雄一
 Username (English) : Yuichi Ogawa
 所属名 (日本語) : 京都大学 農学研究科 地域環境科学専攻
 Affiliation (English) : Graduate School of Agriculture, Kyoto University
 キーワード/Keyword : 分析、デンプン、テラヘルツ分光法、X線回折

1. 概要 (Summary) :

多数のグルコース分子が重合した天然化合物であるデンプンは、農産物のエネルギー貯蔵の形態として存在するだけでなく、食味としての糖分の原材料の役割もあり、貯蔵や食品加工で糖に変換されることから消費者から見ても重要な物質と言える。そこで我々は、このような巨大分子であるデンプンを分光学的に定量評価する手法を目指し、分子間振動モードに着目し、テラヘルツ分光法の適用を検討し、X線回折装置によって得られる結晶構造との比較を行った。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

X線回折装置

【実験方法】

コムギ、トウモロコシ、イネ、サツマイモ、ジャガイモ由来のデンプン標準品を X線回折装置 (Smart Lab、リガク製) で測定した。先行研究を参考に、測定角度を $2\theta = 4\text{-}40^\circ$ 、分解能を 0.05° 、走査速度を $3^\circ/\text{min}$ に設定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

テラヘルツ分光法によるデンプン標準品のスペクトルを Fig. 1 に示す。コムギ、トウモロコシ、イネ、サツマイモのデンプンでは $7.9, 9.0, 10.5, 12.1, 13.1$ THz に 5 つのピークが見られたのに対して、ジャガイモでは $9.0, 10.5, 12.1, 13.1$ THz の 4 つのピークが確認された。また、X線回折の結果を Fig. 2 に示す。コムギ、トウモロコシ、イネ、サツマイモのデンプンは A タイプの回折パターンを示し、 $2\theta = 15, 17, 18, 23^\circ$ にピークが見られた。一方、ジャガイモは B タイプの回折パターンを示し、 $2\theta = 5, 17^\circ$ にピークが見

られた。よって、テラヘルツ分光法と X線回折でジャガイモのデンプンのみ異なる傾向が見られた。近赤外や中赤外光による従来の分光法では巨大分子であるデンプンの結晶構造を測定できなかった。一方、本研究ではテラヘルツ分光により、X線回折で得られるようなデンプンの結晶構造の違いを計測できる可能性が示された。

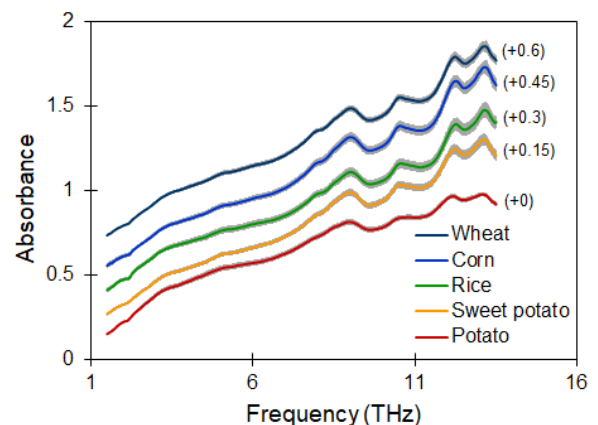


Fig. 1 Terahertz spectra of pure starches.

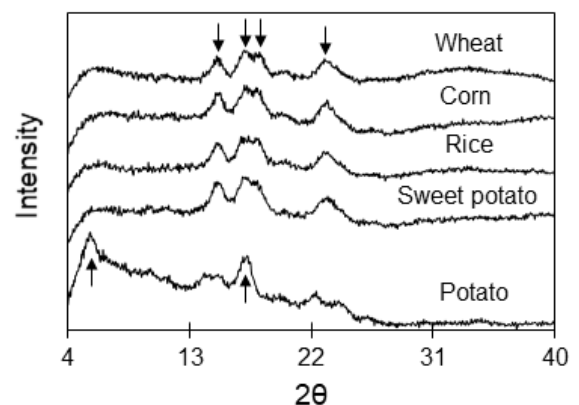


Fig. 2 X-ray diffraction patterns of pure starches. Arrows indicate peak positions.

今後、実際の農産物を用いて貯蔵や食品加熱の過程による詳細な計測を行い、本手法の有用性を探索するとともに、より簡便な分光分析法を開発する予定である。

4. その他・特記事項 (Others) :

特になし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

論文執筆中。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。

・本利用報告書は、インターネット上のホームページで公開されたり、ナノテクノロジープラットフォーム事業の成果報告書の一部として国会図書館に納本されます。また、報告書あるいはその一部をナノハブ関連のプレゼンテーション、P R等を使用させていただく場合がありますので予めご了承ください。

・2段組み部分の**70%以上に記載**してください(技術相談は除く)。1枚を原則としますが、書ききれない場合はmax2枚までお願いします。

・その他、記載要領については別紙「H25 年度利用報告書 補足説明」をご参照ください。

赤文字は削除してください

- ※ 利用形態(技術相談/機器利用/技術代行)が重複して存在する場合は、それぞれの形態での時間、利用料、報告書に記述の主となる内容等々、総合的に判断して相対的に重みのあるものを1つ選択してください。
- ※※ 年齢区分は利用者筆頭者のみで結構です。「20代以下」「30代」「40代」「50台以上」から選んで記入してください。
- ※※※ **【重要】**本報告書に書ききれない論文・学会発表、プレス発表、受賞等がある場合は、本フォーマットと同時にお送りしている「論文_口頭発表_特許等記載表」に記入して提出してください。